

Обзор / Review

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-3-11>
УДК 631.145:631.544

Солдатенко А.В.¹, Пивоваров В.Ф.¹,
Разин А.Ф.², Мещерякова Р.А.²,
Разин О.А.¹, Сурихина Т.Н.²,
Телегина Г.А.²

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр овощеводства" (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14
E-mail: alex-soldat@mail.ru

²Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»
140153, Россия, Московская обл., Раменский район, д. Верея, стр. 500
E-mail: 777razin@rambler.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Разин А.Ф., Мещерякова Р.А., Разин О.А., Сурихина Т.Н., Телегина Г.А. Тепличное хозяйство – обзор текущего состояния отрасли АПК России. *Овощи России*. 2020;(2):3-11.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-3-11>

Поступила в редакцию: 13.03.2020

Принята к печати: 10.04.2020

Опубликована: 25.04.2020

Alexey V. Soldatenko¹,
Victor F. Pivovarov¹, Anatoly F. Razin²,
Raisa A. Meshcheryakova²,
Oleg A. Razin¹, Tatyana N. Surikhina²,
Galina A. Telegina²

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selektionnaya str., VNISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: alex-soldat@mail.ru

² All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, Russia
E-mail: 777razin@rambler.ru

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Razin A.F., Meshcheryakova R.A., Razin O.A., Surikhina T.N., Telegina G.A. Greenhouse – an overview of the current state of the Russian agricultural sector. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):3-11. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-3-11>

Received: 13.03.2020

Accepted for publication: 10.04.2020

Accepted: 25.04.2020

Тепличное хозяйство – обзор текущего состояния отрасли АПК России



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Рост населения и увеличение доходов, особенно в городских районах, вызывают увеличение спроса на рынке, поскольку потребители стремятся оптимизировать свое питание. Увеличение производства овощей для удовлетворения этого спроса создает важные экономические возможности, особенно для тепличных хозяйств.

Методы. В работе проанализированы этапы развития отечественного овощеводства защищенного грунта и проблемы органического хозяйства в РФ. Для анализа использованы методы, применяемые в экономической науке. Информационную базу исследования составили данные официальной государственной статистики; нормативные акты федеральных и региональных уровней; данные Министерства сельского хозяйства Российской Федерации; справочные материалы специализированных изданий по исследуемой тематике; материалы, поступающие от участников рынка овощей защищенного грунта, собственные исследования; данные отраслевых порталов, сайты производителей продукции защищенного грунта, статьи и обзоры.

Результаты. В целом овощеводство защищенного грунта демонстрирует положительную динамику: за период с 2000 года производство овощей защищенного грунта увеличилось в 3,6 раза. Валовой рост овощей происходит благодаря положительной динамике двух составляющих: увеличения площадей теплиц нового поколения и роста урожайности с метра инвентарной площади. Большая часть строящихся и вводимых теплиц является высокотехнологичными комплексами, строительство которых стало возможным благодаря государственной поддержке. Передовые агротехнологии стали ведущим фактором развития тепличного овощеводства и позволили решать вопросы урожайности и качества продукции, а также насыщения российского рынка овощами отечественного производства. Конкурентоспособность отечественной овощной продукции возможна при формировании благоприятного инвестиционного климата для освоения инновационных технологий и повышения доходности тепличных комбинатов. Это может быть достигнуто через ограничение роста цен на материально-технические ресурсы; увеличение доли овощепроизводителей в конечной рыночной цене; стабилизацию достойных цен на овощи; повышение доходов населения (для поддержания потребительского спроса); ускоренную технико-технологическую модернизацию производства; сохранение государственной поддержки; запрет на возврат нереализованной продукции. Во исполнение Федерального закона №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 1 января 2020 года необходимо предусмотреть государственное и частное финансирование по органическому тепличному хозяйству в рамках исследовательской программы ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», как единственного государственного научно-исследовательского института по овощеводству.

Ключевые слова: тепличное хозяйство, овощи, материально-технические ресурсы, инновации, государственная поддержка, органическое тепличное хозяйство

Greenhouse – an overview of the current state of the Russian agricultural sector

ABSTRACT

Relevance. Population growth and income growth, especially in urban areas, are already causing an increase in market demand as consumers seek to optimize their nutrition. Increased vegetable production to meet this demand creates important economic opportunities, especially for greenhouses.

Materials and methods. The purpose of the research is to analyze the stages of development of domestic vegetable growing in greenhouses and the problems of organic greenhouse farming in the Russian Federation. The methods used in economic science were used. The research information base was compiled by official state statistics; normative legal acts of federal and regional levels; data of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation; reference materials of specialized publications on the subject under study; materials from participants in the market of vegetables of greenhouses, own research and other.

Results. The development of protected ground in Russia has repeatedly been given the attention of state bodies. The main stages of the formation of domestic vegetable growing of protected soil are considered; trends characteristic of the domestic market, which is subject to the influence of external and internal factors. Currently, in general, vegetable growing in closed ground is showing positive dynamics. Since 2000, the production of greenhouse vegetables has increased by 3.6 times. The gross growth of vegetables is due to the positive dynamics of two components: an increase in the area of new generation greenhouses and an increase in yield per meter of inventory. Most of the greenhouses being built and commissioned are high-tech complexes, the construction of which was made possible thanks to state support. The competitiveness of domestic vegetable products is possible in the formation of a favorable investment climate for the development of innovative technologies and increase the profitability of greenhouse plants. This can be achieved by limiting the growth of prices for material and technical resources (equipment, fertilizers, protective equipment, energy, etc.); increase in the share of vegetable producers in the final market price; stabilization of decent prices for vegetables; increasing incomes (to maintain consumer demand); accelerated technical and technological modernization of production; maintaining state support; a ban on the return of unsold products. Pursuant to Federal Law No. 280-ФЗ "On Organic Production and Amending Certain Legislative Acts of the Russian Federation" dated January 1, 2020, it is necessary to provide public and private financing for organic greenhouse farming as part of the research program of the Federal Research Center for Vegetable Production as the only state research institute for vegetable growing.

Keywords: greenhouse economy, vegetables, material and technical resources, innovations, state support, organic greenhouse economy

Введение

Питательная безопасность долгое время ассоциировалась с представлением об изобилии зерна, корнеплодов и клубней, которые являются доступными источниками и обеспечивают энергетическую ценность продуктов питания. Но эта картина меняется, поскольку концепция обеспечения безопасности питания стала частью концепции продовольственной безопасности, а важность разнообразия рациона питания для здоровья человека вышла на первый план. Здоровые, высококачественные диеты требуют потребления широкого диапазона категорий продуктов питания в нужных количествах (Eyhorn et al., 2019; Willett et al., 2019; Солдатенко и др., 2019).

Признавая важные питательные преимущества фруктов и овощей, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует минимальное их потребление 400 г в день для предотвращения хронических заболеваний (особенно болезней сердца, рака и диабета) и снабжения необходимыми микроэлементами (особенно кальцием, железом, йодом, витамином А и цинком) (WHO, 2015). Однако сегодня считается, что потребители, даже те, которые имеют более высокие доходы, не достигают этой цели. Требуется уделять больше внимания заполнению этого пробела в питании и предоставлению потребителям возможности использовать питательные свойства овощей.

Целью настоящей статьи является анализ этапов развития отечественного овощеводства защищенного грунта и проблем органического тепличного хозяйства РФ.

Материал и методы исследований

В процессе работы использованы методы, применяемые в экономической науке: общенаучные (диалектический, анализа и синтеза, сравнения и аналогии, табличный, графический); специальные (системный, сравнительного анализа, статистическо-экономический, экономикоматематический, опытно-экспериментальный, математического моделирования). Информационную базу исследования составили данные официальной государственной статистики; нормативные правовые акты федеральных и региональных уровней; данные Министерства сельского хозяйства Российской Федерации; справочные материалы специализированных изданий по исследуемой тематике; материалы, поступающие от участников рынка овощей защищенного грунта, собственные исследования; данные Интернет (отраслевые порталы, сайты производителей продукции защищенного грунта, статьи и обзоры).

Результаты

На январь 2019 года в мире площади под тепличными овощами составляли 496,8 тыс. га (1,228 млн акров). Для сравнения: в 1980 году, 39 лет назад, общая глобальная площадь теплиц – 150 тыс. га (371 тыс. акров); в 1995 году, 24 года назад, – 500 тыс. га (1,2 млн акров).

Климатические условия России таковы, что при всем многообразии овощных культур и зон выращивания период их производства в открытом грунте колеблется от 2-3 месяцев в северных районах до 4-6 месяцев в южных. В оставшийся период основным источником потребления свежих овощей является производство в сооружениях защищенного грунта, поступления за счет хранения и импорта.

Следует также указать, что в условиях резко континентального климата в большинстве земледельческих регионов России выращивание отдельных видов теплолюбивых овощей невозможно без специальных укрытий, таких как зимние и весенние теплицы, парники, утепленный грунт, временные пленочные укрытия и др.

Использование защищенного грунта обеспечивает поступление овощной продукции в течение года, в том числе и во внесезонный период. Современные тепличные комбинаты – это организационная структура с интенсивным круглогодичным функционированием. Считается, что гектар остекленных теплиц по количеству получаемой овощной продукции соответствует объемам производимых овощей в открытом грунте на площади 20-30 га.

Однако потенциал овощей для оказания положительного воздействия на экономику и питание ограничен относительно низким уровнем поддержки. Государственные и частные инвестиции в сельское хозяйство по-прежнему в основном направлены на основные зерновые и масличные культуры, а не на овощи.

Развитию защищенного грунта в России неоднократно уделялось усиленное внимание государственных органов. В своем развитии защищенный грунт прошел путь от односкатных теплиц с боровым отоплением и парников с укрытием соломенными и камышовыми матами до зимних остекленных и весенних пленочных теплиц с использованием энергетических источников для отопления (тепло ТЭЦ, промышленных предприятий, газ, электроэнергия, геотермальные источники).

В 70-х годах прошлого столетия производство овощей в защищенном грунте было очень незначительно: в расчете на 1 человека приходилось лишь 3,4 кг при потребности в 12-15 кг, урожайность с квадратного метра инвентарной площади составляла 15 кг. Правительством было принято решение о повсеместном строительстве крупных тепличных комбинатов в местах потребления и в южных регионах страны с целью вывоза продукции в города Нечерноземной зоны, Урала и Западной Сибири в период с декабря по май.

По сравнению с 1965 годом площадь зимних теплиц в 1978 году возросла в 6 раз и составляла 1,2 тыс. га, пленочных теплиц – более чем 20 раз и достигла 1,7 тыс. га. Это позволило увеличить производство овощей в защищенном грунте с 70 тыс. т до 367 тыс. т и существенно улучшить обеспечение открытого грунта рассадой. Расширение площадей защищенного грунта сопровождалось совершенствованием технологий и организации производства, что и обеспечило повышение урожайности в зимних теплицах до 27 кг/м².

Дальнейшее развитие овощеводства защищенного грунта происходило в основном за счет строительства вокруг крупных городов и промышленных центров мощных тепличных комбинатов с индустриальной технологией и организацией производства. Были введены в строй новые крупные тепличные комбинаты, такие как «Московский» (114 га), «Ленинградский» (54 га), «Кисловодский» (18 га), «Симферопольский» (18 га), Воронежский (16 га) и др. Началось строительство крупного тепличного комбината площадью 108 га в Ставропольском крае. Начал эксплуатироваться тепличный комбинат «Белая дача» (48 га). В период с 1971 по 1982 года было построено 67 новых и расширены площади 42 существующих комбинатов. К 1985 году в РСФСР насчитывалось более 150 таких комбинатов, из них 40 – площадью по 12 га и более. Валовой сбор овощей в сооружениях защищенного грунта в 1979-1980 годах составил 5520 тыс. т (4 кг на 1 человека в год), в 1981-1985 годах – 679,3 тыс. т (4,8 кг на 1 человека в год). Максимальное количество овощей было выращено в сооружениях защищенного грунта в 1986-1990 годах – 772,7 тыс. т (5,3 кг на 1 человека в год) (Итоги работы тепличных комбинатов в 2012-2018 годах). Уже в эти годы тепличные комбинаты по степени механизации и автоматизации технологических процессов, высокой концентрации основных средств на единицу производственной площади, условиям труда, равномерным в течение года использова-

нием рабочей силы и производством продукции приближались к современным промышленным предприятиям (Шуин, Дудоров, 1982; Наумов и др., 1985). Во многих тепличных комбинатах урожайность составляла 30-35 кг/м² овощей. Уровень рентабельности защищенного грунта в 1982 году – в тепличном комбинате «Московский» 146%, совхозе «Заречье» – 78,4%, тепличном комбинате «Ленинградский» – 63,5%.

В годы перестройки овощеводству закрытого грунта был нанесен огромный ущерб. В конце 80-х годов площадь промышленных теплиц, в которых в основном осуществлялось крупное товарное производство, составляла около 4,0 тыс. га. В 90-е годы значительная часть промышленных теплиц пришла в упадок, более половины тепличных конструкций были разобраны или просто заброшены. Экономическая нецелесообразность деятельности многих тепличных комбинатов была вызвана рядом причин, в т.ч. прекращение государственных дотаций, гиперинфляция, разрыв межрегиональных связей, снижение уровня жизни населения, а затем резкий рост цен на энергоносители и др. В начале 2000-х годов число теплиц в стране сократилось в 2 раза. Основная масса отечественных тепличных комбинатов, построенных в 80-е годы прошлого столетия по проектам почти 50-летней давности, по техническому состоянию и технологиям существенно уступала зарубежным аналогам. В первую очередь, это отставание касалось более высокой энергоемкости производства. Коэффициент полезного действия котельных в таких теплицах составлял всего лишь 25-30%, в силу чего затраты на энергию в себестоимости производимой продукции достигали 60%, что сказывалось на ее цене. Расход газа на 1 кг тепличной продукции в России составлял от 3 до 5 м³, тогда как в зарубежных теплицах того времени – 1,4-2,0 м³, или в 2-3 раза ниже.

Техническая отсталость не позволяла большинству отечественных теплиц работать в зимнее время. Более 70% продукции производили в межсезонье, что снижало эффективность производства. Фактический уровень рентабельности отечественных тепличных комбинатов снизился до 10-15%, что, естественно, не позволяло им самостоятельно проводить реконструкцию тепличных комбинатов, осваивать новые площади, расширять производство, поскольку оно капиталоемкое. Ориентировочная стоимость современного тепличного комплекса «с нуля» и «под ключ» в ценах 2014 года составляла примерно 1,7-1,9 млрд руб. за 10-гектарный проект. Срок от начала строительства до получения первого урожая составлял 1,5-2 года. Окупаемость строительства достигается за 6 лет и то с учетом использования инновационных теплиц 5-го поколения.

В тепличном хозяйстве нашей страны мало используют альтернативные источники энергии (термальная, солнечная, ветровая), что позволило бы снизить энергоемкость производства. Так, на Камчатке при наличии уникальных условий для развития защищенного грунта – возможности использования термальных источников и условий III–IV световых зон – в 90-е годы прекратил работу единственный тепличный комбинат на геотермальных водах.

Большим недостатком было то, что Россия в то время не имела типовых проектов тепличных комбинатов. Каждая теплица проектировалась отдельно, что существенно отражалось на её себестоимости. Научно-конструкторская база проектирования была практически ликвидирована. Это привело к тому, что при планировании новых комбинатов не всегда учитывались все необходимые условия для их успешной работы: энергообеспеченность, региональная поддержка, пригодность воды (незагрязненная и несоленая), кадры, используемые зарубежные технологии и

оборудование, адаптированные к российскому климату. Всё это затрудняло вхождение в бизнес новых участников, вело к неэффективной отдаче вложенных средств, повышало инвестиционный риск.

Для повышения эффективности производства многие крупные действующие тепличные комбинаты стали расширять свои площади в южных регионах страны. Возникла новая проблема – сбыт выращенной продукции, ее быстрой и более дешевой доставки до основных потребителей. Основными же потребителями свежих овощей в зимнее время являются жители крупных городов на всей территории страны. В условиях роста транспортных тарифов и отсутствия развитой товаропроводящей инфраструктуры с распределительными центрами и оптовыми продовольственными рынками возросли логистические затраты в расчете на единицу продукции, что также существенно удорожало её. Разница между отпускной ценой производителей и розничной ценой в торговле достигла 2-х и более раз.

С наступлением нового столетия, несмотря на начало строительства новых тепличных сооружений, тенденция сокращения площадей закрытого грунта практически сохранилась. Это связано с тем, что основная часть действующих тепличных комбинатов была построена в 70-е и 80-е годы прошлого столетия, они исчерпали свой ресурс, и начался их массовый вывод из эксплуатации. В 2012-2013 годах в России было введено около 150 га зимних теплиц, однако они не покрыли объём выведенных из эксплуатации. В 2005-2007 годах произошёл демонтаж теплиц в ЗАО «Белая Дача». ЗАО «Агрокомбинат «Московский» ежегодно выводит из эксплуатации до 10 га зимних теплиц.

К концу первого десятилетия XXI века крупные тепличные комбинаты уже имелись в различных регионах страны. Однако более половины площадей и производства овощей защищенного грунта были размещены в 2-х федеральных округах – Приволжском (≈30%) и Центральном (≈25%). К десятке наиболее крупных производителей тепличной продукции относились ГП АК «Южный» (Карачаево-Черкесская Республика, инвентарная площадь 141 га, производство 40 тыс. т), ЗАО АК «Московский» (Московская область, инвентарная площадь 111,7 га, производство 21,2 тыс. т), ООО ТК «Майский» (Республика Татарстан, инвентарная площадь 50,8 га, производство 25,9 тыс. т), ОАО «Тепличный» (Ивановская область инвентарная площадь 45,4 га, производство 25,9 тыс. т). Среди тепличных комбинатов инвентарной площадью от 24 до 34 га и производством от 9 до 13 тыс. т следует отметить ГУСП «Алексеевский» (Республика Башкортостан), ОАО АК «Тепличный» (Краснодарский край), СПК «Воронежский ТК» (Воронежская область); ОГУСП «Тепличное» (Ульяновская область), ГУП «Индустриальный» (Алтайский край), ЗАО АФ «Ольдеевская» (Республика Чувашия). Более 80% тепличных комбинатов (из общей численности более 200 единиц) имели площади до 11 га, что даже при наличии финансовых возможностей не позволяло им внедрять инновационные технологии 5-го поколения, используемые за рубежом. Эти технологии в любой период года позволяют поддерживать в теплице идеальный микроклимат и оптимальный уровень CO₂, экономят затраты на отопление. Это сказывается на урожайности и качестве продукции, и, соответственно, на её себестоимости, цене, рентабельности производства. Исследование И.Ю. Чазовой показали, что с увеличением площадей тепличных комбинатов повышается урожайность и уровень рентабельности и снижается себестоимость продукции (Чазова, 2014).

Тепличный сектор России, пережив кризис 90-х годов, стал постепенно восстанавливаться в 2010-е годы благо-

даря расширению источников инвестирования и увеличению объемов финансовых средств в тепличный бизнес, что и повлекло за собой ускоренное развитие тепличного хозяйства России после 2010 года.

В 2014 году площадь теплиц в сельскохозяйственных организациях достигла 2,93 тыс. га или 114,9% к уровню 2009 года. При этом площадь зимних теплиц увеличилась до 2,01 тыс. га или 107,5% к 2009 году (1,87 тыс. га) за счёт строительства и ввода в эксплуатацию новых современных теплиц. Площадь весенних теплиц к 2014 году составила 0,92 тыс. га, или 135,3% к уровню 2009 года (0,68 тыс. га). Валовое производство овощей закрытого грунта в 2014 году достигло 690,8 тыс. т, в т.ч. в зимних – 594,9 тыс. т, весенних – 67,7 тыс. т, что к уровню 2009 года составило соответственно 120, 115 и 165%. Урожайность овощей за этот период возросла незначительно (27,7 кг/м² в 2014 году при 27,3 кг/м² в 2009 году). Уровень рентабельности поднялся с 8,3% в 2009 году до 12,6% в 2014 году. Однако валовое производство овощей закрытого грунта сельскохозяйственными организациями (690,8 тыс. т) обеспечивало лишь 37% потребности населения страны в тепличных овощах (Итоги работы тепличных комбинатов в 2012-2018 годах).

Развитие отрасли защищенного грунта Правительство РФ рассматривает как приоритетное направление развития АПК, обеспечивающей население страны свежей овощной продукцией во внесезонный период. Перед тепличным овощеводством поставлены задачи государственной важности: обеспечить продовольственную безопасность и импортозамещение. Госпрограмма развития агропромышленного сектора экономики предусматривала к 2020 году довести площадь зимних теплиц до 4,7 тыс. га, а производство отечественных овощей защищенного грунта в промышленном секторе до 1,7-1,8 млн т в год. Для выполнения этого показателя необходимо дополнительно произвести около 820 тыс. т овощей, что потребует строительства 1,6 тыс. га теплиц. Для обеспечения населения свежими тепличными овощами во внесезонный период необходимо ежегодно производить не менее 2,3 млн т.

Во исполнение Указа Президента РФ В.В. Путина от 06.08.2014 года №560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации» были разработаны меры государственной поддержки строительства и модернизации тепличных комплексов, в т.ч. возмещение части прямых понесенных затрат на строительство и модернизацию теплиц и возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам. Благодаря мерам государственной поддержки за период 2014-2018 годов построены новые и модернизированы действующие комплексы на площади 1200 га, в том числе более 830 га с возмещением части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию теплиц (из них более 700 га – светокультура), по данным Ассоциации «Теплицы России» объем субсидий на эти цели составил около 20 млрд руб. Сумма господдержки на возмещение процентной ставки по инвестиционным кредитам за 2016-2018 годы составила 33,6 млрд руб. Это положительно сказалось на развитии защищенного грунта. В настоящее время строительство современных высокотехнологичных теплиц продолжается, и прогнозируется ввод в эксплуатацию до 2021 года около 500 га теплиц.

Благодаря мерам государственной поддержки в период с 2014 по 2018 годы овощеводство защищенного грунта стало инвестиционно-привлекательным направлением АПК РФ. С 2017 года получило развитие льготное кредитование. За период 2017-2018 годов всего было взято льготных кредитов на сумму 154 млрд рублей.

Тепличные предприятия активно инвестируют в строительство объектов малой энергетики (котельных и энерго-

центров) и в инфраструктуры Единой Энергосистемы (ЕЭС). За эти годы было построено 10 подстанций общей мощностью 800 МВт и инвестициями более 3 млрд руб. Это дало возможность предприятиям снизить тариф по передаче электрической энергии.

Дополнительно к поддержке федерального уровня целевые меры поддержки предполагались и на уровне регионов. Они выражались в предоставлении земельных участков на льготных условиях, ускоренном оформлении документов, выплате грантов на развитие данного бизнеса и др. Например, в Башкортостане компенсируется до 100% затрат по подводу к тепличным комбинатам электрической энергии.

Получило развитие государственно-частное партнерство. Так, в Волгоградской области создан крупнейший на юге страны тепличный комплекс ООО «Агрокомплекс «Волжский», инвесторами в строительстве которого выступает областная администрация, частные лица и Россельхозбанк. Строительстве теплиц для собственного обеспечения свежей продукцией ведут торговые сети (например, «Магнит» строит на Кубани), отдельные компании («Балтимор» – в Астраханской области), различные фонды (пенсионный фонд ГМК «Норильский никель» - под Норильском), крупные регионы и города (Московская область планирует до 2020 года увеличить площадь теплиц в 3 раза, а производство в 9 раз).

Всё это должно изменить ситуацию в отечественном тепличном овощеводстве, повысить самообеспеченность страны продукцией защищенного грунта, сделать её конкурентоспособной с импортируемой.

Однако предпринятые меры поддержки развития тепличного комплекса страны на федеральном и региональном уровнях не исключали возникновения и наличия рисков и угроз, которые могут сдерживать развитие отрасли. К ним следует отнести недофинансирование Госпрограммы, снятие ограничений на ввоз тех или иных видов овощей, которые в достаточных количествах производятся в стране; рост цен на энергоносители, удобрения, средства защиты, технику, оборудование, бесконтрольные поставки на российский рынок и наращивание производства овощей в закрытом грунте иностранцами, которое осуществляется ими при нарушении технологий выращивания и т.д. В ряде регионов страны (Волгоградской, Челябинской, Новосибирской, Красноярской, Иркутской, Московской областях и др.) мигрантами осуществляется неконтролируемое производство овощных и зеленных культур в весенних теплицах. Площадь, занятая под такими пленочными теплицами в целом по России, составляет более 15 тыс. га. Импортная продукция часто выставляется на продажу под российскими брендами (например, под видом отечественного бренда – торговая марка «Огородников» на отечественный рынок поступает продукция китайского происхождения). Такая продукция не соответствует нормативам по содержанию пестицидов, нитратов и других опасных химических веществ, но за счет высокой урожайности и дешевой рабочей силы оказывается более конкурентоспособной. Всё это требует усиления контроля качества и экологической безопасности продукции и среды (Нурметов и др., 2012).

Продолжается предоставление иностранным и транснациональным компаниям в долгосрочную аренду земельных площадей в восточных регионах страны, что несёт явную угрозу национальной безопасности страны.

С подобными рисками и угрозами тепличный сектор страны сталкивался в начале 21-го столетия, они продолжают существовать и в его 20-е годы, хотя после 2010 года наблюдается ускоренное развитие тепличного хозяйства России.

Введение продовольственного эмбарго в 2014 году послужило импульсом к росту производства овощей в защищенном грунте. По данным Ассоциации «Теплицы России» темпы строительства теплиц по сравнению с 2013 годом возросли вдвое. За период с 2014 по 2017 годы построено и введено в эксплуатацию более 700 га новых современных высокотехнологичных комплексов. В 2018 году в России было чуть более 2500 га зимних остекленных теплиц и ещё 10000 га пленочных теплиц. Количество тепличных комбинатов возросло до 240 и более вместо 150 в период до 1990 года.

Многие крупные агропромышленные холдинги построили и планируют в дальнейшем строительство новых тепличных комплексов площадью от 40 до 100 га в центральной части России, в южных регионах и за Уралом.

По данным Росстата валовой сбор овощей защищенного грунта в хозяйствах всех категорий составил в 2018 году 1832,0 тыс. т или 237% к уровню 1986-1990 годов и 154,8% – к уровню 2013 года, показывая стабильную динамику роста в целом по стране и по Федеральным округам (таблица 1, 2).

2015 года (40,4%). Во внесезонный период 2018 года самообеспеченность овощами защищенного грунта составила 61,5% или на 9,1 п.п. выше, чем в 2017 году.

Обеспеченность тепличными овощами населения России в несколько раз ниже мировых показателей для стран с аналогичными климатическими условиями. Но даже в странах с более мягким климатом их площадь намного превосходят российские. Например, в Китае они составляют 82,0 тыс. га, Испании – 50,0, Южной Кореи – 51,8, Японии – 43,6, в Турции – 40,0, Италии – 20,0, Франции – 11,5, Израиле – 11,0, Алжире – 6,0, Нидерландах – 5,0 тыс. га. По оценке «Интерагро» Россия занимает 23 место (1%) в мире по площади защищенного грунта и 12 место (2%) в Европе. Площадь теплиц в России по данным Росстата медленно, но неуклонно увеличивается, к 2017 году достигнув 3,3 тыс. га (Общая ситуация в мире).

Наличие таких площадей позволяет этим странам развивать тепличное производство за счет использования интенсивных технологий и способов выращивания в закрытом грунте, новых конструкций, энергосберегающих технологий и материалов. В нашей стране развитие

Таблица 1. Валовые сборы овощей защищенного грунта в хозяйствах всех категорий (тыс. т., Росстат)
Table 1. Gross harvest of greenhouse vegetables in farms of all categories (thousand tons, Rosstat)

1986-1990 годы	1991-1994 годы	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
772,7	639,9	1183,0	1303,0	1409,0	1560,0	1633,0	1832,0

Однако абсолютный объем производства овощей защищенного грунта в стране далеко недостаточен для удовлетворения их нормативного потребления (12-15 кг на душу населения в год), оцениваемого ранее в 1,7-1,9 млн т, а в современных условиях (при численности населения 164 млн человек) – 1,98-2,46 млн т. По данным МСХ РФ в 2017 году уровень самообеспеченности Российской Федерации овощами защищенного грунта составил 53,4% или на 7,1 процентных пункта (п.п.) выше уровня 2016 года (46,3%) и на 13 п.п. выше уровня

тепличного производства должно идти как в направлении расширения площадей, так и в направлении перехода к интенсивным, энергосберегающим технологиям и использования новых конструкций и материалов.

Ранее предполагалось, что к концу 2020 года будет полностью удовлетворена потребность внутреннего рынка страны в огурцах и на 70-80% – в томатах (Литвинов и др., 2016; Минаков, 2018). Однако этого не произошло. По оценке МСХ РФ, страна близка к полному обеспечению себя овощами защищенного грунта.

Таблица 2. Валовой сбор овощей защищенного грунта по Федеральным округам и категориям хозяйств (2018 г., тыс. т, Росстат)
Table 2. Gross harvest of vegetables of greenhouse by Federal districts and categories of farms (2018, thousand tons, Rosstat)

Федеральные округа (ФО) Federal Districts (FD)	Хозяйства всех категорий Farms of all categories	В том числе по категориям хозяйств Including categories of farms		
		сельскохозяйственные организации agricultural organizations	крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП peasant (farm) enterprises and individual entrepreneurs	хозяйства населения households
Российская Федерация Russian Federation	1832,6	1082,3	52,6	697,6
Центральный ФО Central FD	403,2	296,6	2,4	104,3
Северо-Западный ФО Northwest FD	131,9	70,6	2,1	59,3
Южный ФО Southern FD	287,8	167,2	13,9	106,6
Северо-Кавказский ФО North Caucasian FD	256,4	176,7	3,7	76,2
Приволжский ФО Volga FD	426,1	234,7	24,3	167,1
Уральский ФО Ural FD	110,4	49,9	0,7	59,8
Сибирский ФО Siberian FD	163,6	65,4	1,1	97,1
Дальневосточный ФО Far Eastern FD	53,3	21,3	4,7	27,3

В структуре производства овощей в Российской Федерации продукция защищенного грунта имеет небольшой удельный вес (9,6%). Основными производителями овощной продукции защищенного грунта являются сельскохозяйственные организации. В них в 2018 году выращивали 59,0% общего объема овощей защищенного грунта, тогда как в хозяйствах населения – 36,9%. Роль крестьянских (фермерских) хозяйств в производстве овощей защищенного грунта незначительна (около 6%). Основное производство овощей защищенного грунта сосредоточено в четырех Федеральных округах: Приволжском, Центральном, Южном и Северо-Кавказском. На долю этих округов приходится более 75,0 % всей продукции защищенного грунта (табл. 2).

Лидерами в производстве овощей защищенного грунта являются Приволжский (426,1 тыс. т) и Центральный (403,2 тыс. т) федеральные округа. Сельскохозяйственные организации Центрального, Приволжского, Северо-Кавказского и Южного федеральных округов производят 80,9% от общего количества овощей в этой категории хозяйств (табл. 2, 3). Наибольшее количество овощей среди сельскохозяйственных организаций производят Краснодарский край (86 тыс. т), Липецкая область (83,6 тыс. т), Ставропольский край (82,4 тыс. т), Республика Башкортостан (64,8 тыс. т), Московская (57,3 тыс. т) и Волгоградская (55,7 тыс. т) области.

По данным Ассоциации «Теплицы России», в 2017 году наибольшие площади теплиц имели комбинаты: «Московский» Московской области (76,26 га), «Овощи Ставрополя» Ставропольского края (41,6 га), ГУСП «Совхоз Алексеевский» Республики Башкортостан (39,7 га), ООО «АгроИнвест» Калужской области (38,5 га), ТК «Майский» Республики Татарстан (32,7 га), СХПК «Воронежский тепличный комбинат» г. Воронеж (30 га). Лидерами по объемам производства являются ТК «Майский» Республики Татарстан (39969 т), «Московский» Московской области (20184 т), ООО «АгроИнвест» Калужской области (18898 т), ООО «Овощи Ставрополя» Ставропольского края (15667 т), ГУСП «Совхоз Алексеевский» Республики Башкортостан (15561 т), ГУПРМ «Тепличный» г. Саранск (18002 т).

В производстве овощей преобладают зимние теплицы. В сельскохозяйственных организациях их площадь составляет 21425 тыс. м² или 68%, площадь весенних теплиц – 9132 тыс. м² или 29%, площадь утепленного грунта и парников – 961 тыс. м² или 3% от общей площади защищенного грунта. Правда, при этом вышло из эксплуатации около 350 га старых ком-

плексов. В зимних теплицах наиболее высокая урожайность овощных культур – 34,4 кг/м², в весенних – 4,8 кг/м², в парниках, утепленном грунте и под пленкой – 1,4 кг/м².

По сравнению с 2017 годом производство овощей в 2018 году было увеличено на 17 п.п. Более в 2 раза увеличили производство овощей закрытого грунта (к 2017 году) сельскохозяйственные организации Липецкой (217,8%), Свердловской (212,5%) областей, Хабаровского края (204,3%). Сельскохозяйственные организации Северо-Западного и Северо-Кавказского федеральных округов не снизили производство овощей. Процент увеличения производства овощей по отдельным субъектам достигал соответственно 34,8% и 30,4%.

Вводимые в эксплуатацию новые теплицы пятого поколения строятся с применением современных технологий, с полной автоматизацией технологических процессов и операций, создания и поддержания микроклимата, обеспечения растений водой и питательными веществами и не уступают лучшим зарубежным аналогам. Благодаря этому стало возможным получение урожайности в профессиональных теплицах огурца в первом культурообороте до 33 кг/м², во втором – до 16 кг/м², в продленном – от 37 до 55 кг/м², при светокультуре – до 130 кг/м²; в первом – первом культурообороте (продленном) – 52-60 кг/м², во втором – до 29 кг/м², продленном от 40 до 88 кг/м², при светокультуре – от 40 до 89 кг/м². Лидерами по урожайности томата являются при выращивании при светокультуре – ТК «Майский» (89 кг/м²), при выращивании в в продленном – культурообороте – ООО «Овощи Ставрополя» (88 кг/м²), во втором – ООО «Тепличный комплекс Белогорья» (Белгородская область, БИФ, 29 кг/м²). В первом культурообороте ООО «Агрокультура Групп» (Московская область) получила в 2017 году 60 кг/м² томата, ОАО «Тепличное» (г. Ульяновск) – 52 кг/м².

Средняя урожайность овощей в тепличных комплексах в целом по стране неуклонно растет, достигнув в 2017 году показателя 36,9 кг/м², что на 31,8% выше уровня 2013 года (28 кг/м²). В результате запуска в эксплуатацию новых тепличных комплексов с одного квадратного метра в 2017 году удавалось собирать в среднем по 34 кг томата, что на 25,5% выше уровня за последние шесть лет.

Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели (ИП) Южного и Приволжского ФО производят более 72% овощей в этой категории хозяйств. Производство овощей защищенного грунта в крестьянских

Таблица 3. Валовой сбор овощей защищенного грунта в сельскохозяйственных организациях, тыс. т (Росстат)
Table 3. Gross harvest of vegetables of greenhouse in agricultural organizations, thousand tons (Rosstat)

Федеральный округ (ФО) Federal Districts (FD)	Годы Years					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Российская Федерация Russian Federation	615,0	690,8	717,7	813,7	922,2	1082,3
Центральный ФО Central FD	126,6	131,9	132,5	170,7	207,9	296,6
Северо-Западный ФО Northwest FD	49,2	60,0	61,3	63,9	65,6	70,6
Южный ФО Southern FD	73,9	89,1	112,5	146,6	155,8	167,2
Северо-Кавказский ФО North Caucasian FD	59,8	70,8	79,2	104,8	143,0	176,7
Приволжский ФО Volga FD	175,5	201,7	218,2	213,3	225,4	234,7
Уральский ФО Ural FD	54,1	58,0	42,1	38,5	44,4	49,9
Сибирский ФО Siberian FD	58,5	61,4	54,4	60,7	64,0	65,4
Дальневосточный ФО Far Eastern FD	17,4	17,1	13,9	15,2	16,1	21,3

(фермерских) хозяйства и ИП колеблется от 0,1 тыс. т (Тюльская и Ярославская области) до 11,4-11,5 тыс. т (Республика Башкортостан, Краснодарский край). Слабое развитие малых форм хозяйствования крестьянских (фермерских) хозяйств и ИП отмечается в Уральском (0,7 тыс. т), Сибирском (1,1 тыс. т), Северо-Западном (2,1 тыс. т) и Центральном (2,4 тыс. т) федеральных округах.

Около 37% овощей защищенного грунта в целом по стране выращивается в хозяйствах населения. Больше всего овощей защищенного грунта в хозяйствах населения выращивается в Сибирском (59,3%), Уральском (54%), Дальневосточном (51,3%), Северо-Западном (45%) федеральных округах. В Центральном ФО доля хозяйств населения в валовом производстве овощей защищенного грунта составляет 25,8% и является наименьшей среди федеральных округов. Производство овощей защищенного грунта в хозяйствах населения колеблется от 0,04 тыс. т (Чукотский автономный округ) до 54,1 тыс. т в Республике Дагестан. Хозяйства населения Республики Дагестан дают более 96% валового сбора овощей в республике и 71% овощей из хозяйств населения Северо-Кавказского ФО.

В среднем за 2010-2014 годы в структуре производимой овощной продукции защищенного грунта огурцы занимали 56%, томаты – 36%, перцы, баклажаны, зеленные – 8%. В структуре производства овощей защищенного грунта в 2018 году на долю огурцов приходилось 49,2%, томатов – 45,2%. Остальные культуры (перец, редис, баклажаны, зеленные) имели небольшой удельный вес. При этом возделывание зеленных, перца и баклажана наряду с земляникой садовой считается нецелесообразным по причине высоких финансовых рисков, поскольку необходимы слишком долгий оборот, значительные затраты на отопление и досвечивание при сравнительно невысокой урожайности.

В настоящее время ассортимент выращиваемых культур в профессиональных теплицах значительно расширен. Повышение культуры питания населения влечет за собой расширение ассортимента употребляемых в пищу овощных культур, в особенности зеленных и пряно-ароматических растений. Зеленные культуры являются одним из основных компонентов полноценного питания, одним из важнейших источников витаминов, а также «живыми» пряностями для улучшения вкуса и аромата всех приготавливаемых блюд, употребления в свежем виде. Несколько десятилетий назад производством зеленных культур занимались в основном частники в личных подворьях, изредка горожане на балконах и подоконниках. В профессиональных теплицах в основном выращивались зеленый лук и салат. Сейчас же растут объемы выращиваемой разнообразной продукции защищенного грунта и за счет увеличения площадей под зелеными культурами, и в большей степени за счет салатов. Вне сезона производство зеленных культур сосредоточено в гидропонных теплицах. Здесь возможно выращивание более 40 видов зеленных и пряно-вкусовых культур (Циунель, 2018). Наиболее часто в гидропонных теплицах, на так называемых «салатных линиях», выращивают сорта салата, а также петрушки, укропа, базилика, кориандра, сельдерея, рукколы, щавеля, мяты, тимьяна, душицы, розмарина, Melissa и др.

На рынке овощной продукции уже более 20 лет присутствует новый вид – зелень в горшочках, в которых выращивается около 30 видов зеленных и пряных культур. Лидером в производстве этого вида овощной продукции является ЗАО «Агрокомбинат «Московский», выращивающий ежегодно до 42000 и 59000 тыс. штук. АО «Пензенский тепличный комбинат» (г. Пенза) довел производство зелени в горшочках до 14000 тыс. штук, многие другие комбинаты выращивают от 50 тыс. штук до 3500 тыс. штук.

Производство овощей в защищенных условиях (пластиковые туннели или теплицы), вероятно, является наиболее интенсивной сельскохозяйственной системой производства.



Выращивание рассады огурца методом гидропонии на стеллажных гидропонных установках



СОВРЕМЕННЫЙ САЛАТНЫЙ КОМПЛЕКС



Выращивание томата на органических субстратах, пригодных для повторного выращивания гриба - вешенки.



Высокая производительность достигается в теплице с подогревом за счет использования высокого уровня энергии. На отопление теплиц приходится большая часть потребления энергии, главным образом ископаемое топливо (Нурметов и др., 2012). Технология выращивания овощей при светокультуре привлекает к себе внимание инвесторов и государственных структур и прекрасно вписывается в Государственную программу импортозамещения (Гидаспов, 2016).

В последние годы по сравнению с традиционным сельским хозяйством органическое земледелие представляет одну из жизнеспособных альтернатив с точки зрения улучшения плодородия почвы (Carpenter-Boggs et al., 2000; Birkhofer et al., 2008; Mazzoncini et al., 2010), снижения уровня сокращения биоразнообразия (Bengtsson et al., 2005; Letourneau, Bothwell, 2008) и уменьшения воздействия на окружающую среду с учетом выбросов парниковых газов (Skinner et al., 2019).

Известно, что внедрение органических производственных систем в защищенных условиях играют ключевую роль в торговле органическими овощами в пределах границ страны. Органическое тепличное производство, чтобы снизить риск грибковых заболеваний, требует точное климатическое управление для контроля влажности, более высокое потребление энергии по сравнению с традиционным производством (Stanghellini, 2019). Использование возобновляемых источников энергии технически возможно, но его экономическая устойчивость все еще обсуждается. Кроме того, использование ископаемого топлива часто является предпочтительным, потому что CO₂, получаемый его сжиганием, можно использовать для обогащения атмосферного воздуха (до 1200 промилле) при значительном увеличении производительности (EGTOP, 2013). Потребление энергии в высокотехнологичных теплицах зависит от многих факторов, но в основном утепления теплиц и разницы между внутренней требуемой температуры и внешней температуры. Конечно, различные овощные культуры имеют разные потребности в тепле: например, листовые овощи более устойчивы к низким температурам по сравнению с томатом, сладким перцем и баклажаном (Theurl et al., 2017). Ежегодное потребление энергии (газа) для томата в высокотехнологичных теплицах составляет около 36 м³/м² (соответствует примерно 360 000 м³ газа на 1 га) при урожайности около 500 т/га (Stanghellini, 2019; Voogt et al., 2011). Без подогрева теплицы имеют более низкое потребление энергии, но относительно низкую производительность, потому что условия выращивания не могут быть оптимизированы, как в высокотехнологичных отапливаемых теплицах. Кроме того, широко распространенная и растущая обеспокоенность населения связана с применением большого количества фунгицидов на основе меди, которые обычно распыляются в неотапливаемых теплицах и несут ответственность за загрязнение пищи и почвы медью. В любом случае, как отапливаемые, так и неотапливаемые органические теплицы характеризуются высокой интенсивностью системы производства.

Органическое тепличное производство характеризуется высокой потребностью овощных культур в органических удобрениях, богатых легко минерализуемым органическим азотом. Исследования, проведенные в Германии и Нидерландах

по установлению баланса внесения органического удобрения и выноса питательных веществ растениями для органического тепличного производства, выявили дисбаланс питательных веществ с высоким избытком N, P и S (Zikeli et al., 2017; Voogt, 2014), который может негативно повлиять на окружающую среду в результате выщелачивания нитратов почвы и, возможно, путем выделения закиси азота (Tittarelli, 2020).

Увеличение урожайности с квадратного метра и необходимость быстрой экономической отдачи при высоких инвестиционных затратах на строительство теплиц являются важными аспектами, которые необходимо учитывать при оценке экономической устойчивости органического тепличного производства (Blom, 2011; Jaffee, Howard, 2010). Внедрение сидеральных культур в органическое тепличное производство сопряжено с трудностями (Tittarelli et al., 2017) из-за высоких инвестиционных затрат, высокого оборота органических веществ (Voogt et al., 2011), высокого спроса на питательные вещества и высокий риск несбалансированного применения удобрений (Voogt et al., 2011; Zikeli et al., 2017).

Регламент по органическому сельскому хозяйству не содержит конкретных правил для тепличного производства, кроме запрета на гидропонное производство. Однако некоторые авторы опубликовали статьи о качестве овощей, выращенных на органических субстратах (Gravel et al., 2011; Dorais et al., 2014; 2016). Этот метод производства овощей, который довольно широко используется в Северной Европе, в таких странах, как Швеция, Норвегия, Финляндия и Дания, и признан местным населением, сертифицирован как органический (IFOAM).

Заключение

В Российской Федерации овощеводство защищенного грунта демонстрирует положительную динамику. Однако достижения конкурентоспособности отечественной овощной продукции возможно при формировании благоприятного инвестиционного климата для освоения инновационных технологий и повышения доходности. Это может быть достигнуто через ограничение роста цен на материально-технические ресурсы; увеличение доли овощетоваропроизводителей в конечной рыночной цене; стабилизацию достойных цен на овощи; переход к постоянно действующей системе закупок по заранее установленным, гарантийным ценам; ускоренную технико-технологическую модернизацию овощеводческой сферы; повышение доходов населения (для поддержания потребительского спроса); сохранение государственной поддержки; запрет на возврат нереализованной продукции и др. Во исполнение Федерального закона №280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 1 января 2020 г. необходимо предусмотреть государственное и частное финансирование по органическому тепличному хозяйству в рамках исследовательской программы ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», как единственного государственного научно-исследовательского института по овощеводству.

Об авторах:

Солдатенко Алексей Васильевич – доктор с.-х. наук, член-корр. РАН, гл.н.с., <http://orcid.org/0000-0002-9492-6845>

Пивоваров Виктор Федорович – доктор с.-х. наук, академик РАН, науч. руководитель, <http://orcid.org/0000-0001-9522-8072>

Разин Анатолий Федорович – научный руководитель, доктор экон. наук, гл.н.с., <http://orcid.org/0000-0003-4509-6774>

Мещерякова Раиса Анатольевна – кандидат с.-х. наук, ст. научный сотрудник, <http://orcid.org/0000-0002-9211-9505>

Разин Олег Анатольевич – кандидат с.-х. наук научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-4844-938X>

Сурихина Татьяна Николаевна – мл. научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-9211-9505>

Телегина Галина Алексеевна – мл. научный сотрудник

About the authors:

Alexey V. Soldatenko – Dc. Sci. (Agriculture), corresponding member RAS, chief scientist, <http://orcid.org/0000-0002-9492-6845>

Victor F. Pivovarov – Dc. Sci. (Agriculture), academician of the Russian Academy of Sciences, <http://orcid.org/0000-0001-9522-8072>

Anatoly F. Razin – Scientific Advisor, Dc. Sci. (Economics), Chief Scientific Officer, <http://orcid.org/0000-0003-4509-6774>

Raisa A. Meshcheryakova – Cand. Sci. (Agriculture), <http://orcid.org/0000-0002-9211-9505>

Oleg A. Razin – Cand. Sci. (Agriculture), <https://orcid.org/0000-0002-4844-938X>

Tatyana N. Surikhina – Cand. Sci. (Agriculture), <https://orcid.org/0000-0002-9211-9505>

Galina A. Telegina – Cand. Sci. (Agriculture)

● Литература

1. Eyhorn F., Muller A., Reganold J.P., Frison E., Herren H.R., Luttkholt L., Mueller A., Sanders J., El-Hage Scialabba N., Seufert V. Sustainability in global agriculture driven by organic farming. *Nat. Sustain.* 2019;2:253–255.
2. Willett W., Rockström J., Loken B., Springmann M., Lang T., Vermeulen S., Garnett T., Tilman D., DeClerck F., Wood A. Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet.* 2019.
3. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Пивоваров В.Ф., Шатилов М.В., Иванова М.И., Россинская О.В., Разин О.А. Овощи в системе обеспечения продовольственной безопасности России. *Овощи России.* 2019;(2):9–15. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-9-15>
4. WHO. Promoting Fruit and Vegetable Consumption around the World Health Organization, Geneva. 2015.
5. Итоги работы тепличных комбинатов в 2012–2018 годах. *Теплицы России* (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018).
6. Шуйн К.А., Дудоров И.Т., Миранцов П.С. Производство овощей в Нечерноземье. Л.: Колос, Ленинградское отделение, 1982.
7. Наумов В.И., Иваненко В.С., Сивашинский И.И., Бакулев Л.С., Сычев Л.П., Заикин Д.В. Овощеводство. Состояние производства и перспективы. Плодоовощной комплекс России. М.: Россельхозиздат, 1985.
8. Чазова И.Ю. Особенности производства продукции овощеводства защищенного грунта в современных экономических условиях. *Известия Оренбургского ГАУ.* 2013;28-1.4:172–175.
9. Общая ситуация в мире [электронный ресурс] <https://www.interagro.info/news/smi-o-nas/interagro-v-zhurnale-apk-news/> (Дата обращения 18.02.2020).
10. Литвинов С.С., Разин А.Ф., Иванова М.И., Мещерякова Р.А., Разин О.А. Состояние, проблемы, перспективы и риски развития овощеводства России в условиях санкций. *Картофель и овощи.* 2016;2:25–29.
11. Минаков И.А. Пути решения проблемы обеспечения населения страны овощной продукцией. *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.* 2018;2:16–21.
12. Циунель М.М. Зеленные культуры на гидропонике. Ассортимент салатных линий. *Гавриш.* 2016;1:12–19.
13. Нурметов Р.Д., Девочкина Н.Л., Разин А.Ф. Защищенный грунт России: состояние, проблемы, внедрение инновационных технологий. *Гавриш.* 2012;3:31.
14. Гидаспов Н.Н. Светокультура сегодня. *Теплицы России.* 2016;2:21–24.
15. Carpenter-Boggs L., Kennedy A.C., Reganold J.P. Organic and biodynamic management effects on soil biology. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 2000;64:1651–1659.
16. Birkhofer K., Bezemer T.M., Bloem J., Bonkowski M., Christensen S., Dubois D., Ekelund F., Fließbach A., Gunst L., Hedlund K. Long-term organic farming fosters below and aboveground biota: Implications for soil quality, biological control and productivity. *Soil Biol. Biochem.* 2008;40:2297–2308.
17. Mazzoncini M., Canali S., Giovannetti M., Castagnoli M., Tittarelli F., Antichi D., Nannelli R., Cristiani C., Barberi P. Comparison of organic and conventional stockless arable systems: A multidisciplinary approach to soil quality evaluation. *Appl. Soil Ecol.* 2010;44:124–132.
18. Bengtsson J., Ahnström J., Weibull A.C. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: A meta-analysis. *J. Appl. Ecol.* 2005;42:261–269.
19. Letourneau D.K., Bothwell S.G. Comparison of organic and conventional farms: Challenging ecologists to make biodiversity functional. *Front. Ecol. Environ.* 2008;6:430–438.
20. Skinner C., Gattinger A., Krauss M., Krause H.M., Mayer J., van der Heijden M.G.A., Mäder P. The impact of long-term organic farming on soil-derived greenhouse gas emissions. *Sci. Rep. UK.* 2019;9:1702.
21. Stanghellini C., Baptista F., Eriksson E., Gilli C., Giuffrida F., Kempkes F., Muñoz P., Stepowska A., Montero J.I. Sensible Use of Primary Energy in Organic Greenhouse Production. Available online: <https://edepot.wur.nl/373582> (Дата обращения 18.02.2020)
22. EGTOP. Final Report on Greenhouse Productions (Protected Cropping). 2013. Available online: https://ec.europa.eu/agriculture/organic/sites/organic/files/docs/body/final_report_egtop_on_greenhouse_production_en.pdf (Дата обращения 18.02.2020)
23. Theurl M.C., Hürtenhuber S.J., Lindenthal T., Palme W. Unheated soil-grown winter vegetables in Austria: Greenhouse gas emissions and socio-economic factors of diffusion potential. *J. Clean. Prod.* 2017;151:134–144.
24. Voogt W., de Visser P.H.E., van Winkel A., Cuijpers, W.J.M., van de Burgt G.J.H.M. Nutrient Management in Organic Greenhouse Production: Navigation between Constraints. *Acta Hortic.* 2011;915:75–82.
25. Zikeli S., Deil L., Müller K. The challenge of imbalanced nutrient flows in organic farming systems: A study of organic greenhouses in Southern Germany. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2017;244:1–13.
26. Voogt W. Soil fertility management in organic greenhouse crops; a case study on fruit vegetables. *Acta Hortic.* 2014;1041:21–35.
27. Tittarelli F. Organic Greenhouse Production: Towards an Agroecological Approach in the Framework of the New European Regulation. *A Review. Agronomy.* 2020;10:72. doi:10.3390/agronomy10010072
28. Blom M. Organic greenhouses: Development of the regulatory framework within Europe. *Acta Hortic.* 2011;915:31–37.
29. Jaffee D., Howard P.H. Corporate cooptation of organic and fair trade standards. *Agric. Hum. Values.* 2010;27:387–399.
30. Tittarelli F., Beth B., Ceglie F.G., Garcha M.C., Möller K., Reents H.J., Védie H., Voogt W. Soil fertility management in organic green house: An analysis of the European context. *Acta Hortic.* 2017;1164:113–126.
31. Gravel V., Ménard C., Dorais M. Organic greenhouse tomato production in raised bed containers: A two year study. *Acta Hortic.* 2011;915:69–74.
32. Dorais M., Antón, A.; Montero, J.I.; Torrellas, M. Environmental assessment of demarcated bed-grown organic greenhouse tomatoes using renewable energy. *Acta Hortic.* 2014, 1041, 291–298.
33. Dorais M., Thériault M., Pepin S., Lefort J. Fertilisation management for organic cucumber grown in raised demarcated beds. *Acta Hortic.* 2016;1137:27–32.
34. IFOAM. Position Paper on Organic Greenhouse Production. Available online: https://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/page/files/ifoameu_reg_greenhouse_production_position_201302.pdf (Дата обращения 18.02.2020).

● References

1. Eyhorn F., Muller A., Reganold J.P., Frison E., Herren H.R., Luttkholt L., Mueller A., Sanders J., El-Hage Scialabba N., Seufert V. Sustainability in global agriculture driven by organic farming. *Nat. Sustain.* 2019;2:253–255.
2. Willett W., Rockström J., Loken B., Springmann M., Lang T., Vermeulen S., Garnett T., Tilman D., DeClerck F., Wood A. Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet.* 2019.
3. Soldatenko A.V., Razin A.F., Pivovarov V.F., Shatilov M.V., Ivanova M.I., Rossinskaya O.V., Razin O.A. Vegetables in the system of ensuring food security of Russia. *Vegetable crops of Russia.* 2019;(2):9–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-9-15>
4. WHO. Promoting Fruit and Vegetable Consumption around the World Health Organization, Geneva. 2015.
5. The results of the greenhouse plants in 2012–2018. *Teplidy Rossii* (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018). (In Russ.)
6. Shuin K.A., Dudorov I.T., Mirantsov P.S. Vegetable production in the Non-Black Earth Region. - L.: Kolos, Leningrad branch, 1982. (In Russ.)
7. Naumov V.I., Ivanenko V.S., Sivashinsky I.I., Bakulev L.S., Sychev L.P., Zaikin D.V. Vegetable growing. The state of production and prospects / Fruit and vegetable complex of Russia. M.: Rosselkhozizdat, 1985. (In Russ.)
8. Chazova I.Yu. Features of the production of vegetables of greenhouses in modern economic conditions. *Izvestiya Orenburgskogo GAU.* 2013; 28-1.4: 172–175. (In Russ.)
9. General situation in the world [electronic resource] <https://www.interagro.info/news/smi-o-nas/interagro-v-zhurnale-apk-news/> (Date of access 02/18/2020). (In Russ.)
10. Litvinov S.S., Razin A.F., Ivanova M.I., Meshcheryakova R.A., Razin O.A. The state, problems, prospects and risks of the development of vegetable growing in Russia under the conditions of sanctions. *Kartofel i ovoshhi.* 2016;2:25–29. (In Russ.)
11. Minakov I.A. Ways to solve the problem of providing the country's population with vegetable products. *Jekonomika sel'skhozajstvennyh i pererabatyvayushih predpriyati.* 2018;2:16–21. (In Russ.)
12. Tsiunel M.M. Green crops on hydroponics. Assortment of salad lines. *Gavriish.* 2016;1:12–19. (In Russ.)
13. Nurmetyov R.D., Devochkina N.L., Razin A.F. Protected soil of Russia: state, problems, implementation of innovative technologies. *Gavriish.* 2012;3:31. (In Russ.)
14. Gidasov N.N. Light culture today. *Teplidy Rossii.* 2016;2:21–24. (In Russ.)
15. Carpenter-Boggs L., Kennedy A.C., Reganold J.P. Organic and biodynamic management effects on soil biology. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 2000;64:1651–1659.
16. Birkhofer K., Bezemer T.M., Bloem J., Bonkowski M., Christensen S., Dubois D., Ekelund F., Fließbach A., Gunst L., Hedlund K. Long-term organic farming fosters below and aboveground biota: Implications for soil quality, biological control and productivity. *Soil Biol. Biochem.* 2008;40:2297–2308.
17. Mazzoncini M., Canali S., Giovannetti M., Castagnoli M., Tittarelli F., Antichi D., Nannelli R., Cristiani C., Barberi P. Comparison of organic and conventional stockless arable systems: A multidisciplinary approach to soil quality evaluation. *Appl. Soil Ecol.* 2010;44:124–132.
18. Bengtsson J., Ahnström J., Weibull A.C. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: A meta-analysis. *J. Appl. Ecol.* 2005;42:261–269.
19. Letourneau D.K., Bothwell S.G. Comparison of organic and conventional farms: Challenging ecologists to make biodiversity functional. *Front. Ecol. Environ.* 2008;6:430–438.
20. Skinner C., Gattinger A., Krauss M., Krause H.M., Mayer J., van der Heijden M.G.A., Mäder P. The impact of long-term organic farming on soil-derived greenhouse gas emissions. *Sci. Rep. UK.* 2019;9:1702.
21. Stanghellini C., Baptista F., Eriksson E., Gilli C., Giuffrida F., Kempkes F., Muñoz P., Stepowska A., Montero J.I. Sensible Use of Primary Energy in Organic Greenhouse Production. Available online: <https://edepot.wur.nl/373582> (Дата обращения 18.02.2020)
22. EGTOP. Final Report on Greenhouse Productions (Protected Cropping). 2013. Available online: https://ec.europa.eu/agriculture/organic/sites/organic/files/docs/body/final_report_egtop_on_greenhouse_production_en.pdf (Date accessed 02/18/2020)
23. Theurl M.C., Hürtenhuber S.J., Lindenthal T., Palme W. Unheated soil-grown winter vegetables in Austria: Greenhouse gas emissions and socio-economic factors of diffusion potential. *J. Clean. Prod.* 2017;151:134–144.
24. Voogt W., de Visser P.H.E., van Winkel A., Cuijpers, W.J.M., van de Burgt G.J.H.M. Nutrient Management in Organic Greenhouse Production: Navigation between Constraints. *Acta Hortic.* 2011;915:75–82.
25. Zikeli S., Deil L., Müller K. The challenge of imbalanced nutrient flows in organic farming systems: A study of organic greenhouses in Southern Germany. *Agric. Ecosyst. Environ.* 2017;244:1–13.
26. Voogt W. Soil fertility management in organic greenhouse crops; a case study on fruit vegetables. *Acta Hortic.* 2014;1041:21–35.
27. Tittarelli F. Organic Greenhouse Production: Towards an Agroecological Approach in the Framework of the New European Regulation. *A Review. Agronomy.* 2020;10:72. doi:10.3390/agronomy10010072
28. Blom M. Organic greenhouses: Development of the regulatory framework within Europe. *Acta Hortic.* 2011;915:31–37.
29. Jaffee D., Howard P.H. Corporate cooptation of organic and fair trade standards. *Agric. Hum. Values.* 2010;27:387–399.
30. Tittarelli F., Beth B., Ceglie F.G., Garcha M.C., Möller K., Reents H.J., Védie H., Voogt W. Soil fertility management in organic green house: An analysis of the European context. *Acta Hortic.* 2017;1164:113–126.
31. Gravel V., Ménard C., Dorais M. Organic greenhouse tomato production in raised bed containers: A two year study. *Acta Hortic.* 2011;915:69–74.
32. Dorais M., Antón, A.; Montero, J.I.; Torrellas, M. Environmental assessment of demarcated bed-grown organic greenhouse tomatoes using renewable energy. *Acta Hortic.* 2014;1041:291–298.
33. Dorais M., Thériault M., Pepin S., Lefort J. Fertilisation management for organic cucumber grown in raised demarcated beds. *Acta Hortic.* 2016;1137:27–32.
34. IFOAM. Position Paper on Organic Greenhouse Production. Available online: https://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/page/files/ifoameu_reg_greenhouse_production_position_201302.pdf (Date accessed 02/18/2020)